

SISTEM PEMANTAUAN KONTINYU TERHADAPA PH PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR BERSIH (IPAB) DI PT. PAPHYRUS SAKTI PAPER MILL BERBASIS MIKROKONTROLER

Neng Nurlaela Latifah¹, M. Sarwoko², Agung Nugroho Jati³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

Di dunia industri penggunaan alat instrumentasi merupakan hal yang penting dalam proses produksi suatu pabrik. Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, manusia selalu berusaha untuk menemukan suatu peralatan yang dapat mempermudah pekerjaan pada suatu proses. Air sungai adalah yang paling banyak digunakan pabrik untuk proses produksi yang akan disuplai ke instalasi pengolahan air bersih. Mengingat saat ini air sungai telah banyak tercemar akibat berbagai aktifitas manusia, maka diharapkan mampu mengolah air sungai menjadi air bersih yang memenuhi standar baku bersih. Untuk itu dibuatlah suatu alat yang dapat mengukur pH air untuk memperoleh batas baku mutu air sungai yang digunakan untuk proses produksi pembubukan kertas di pabrik.

Salah satu aplikasi dari alat-alat instrumentasi yang di pakai di pabrik pada IPAB yaitu dengan menggunakan pH meter yang berfungsi untuk mendeteksi keasaman dan kebasaan zat yang terkandung dalam air hasil proses produksi pabrik. Pada proyek akhir ini telah dirancang sistem pemantauan kontinyu terhadap pH pada Instalasi Pengolahan Air Bersih (IPAB) di PT. Papyrus yang berbasis mikrokontroler. Pada sistem ini, kondisi pH air akan terus di monitoring secara kontinyu. Sensor pH yang ada langsung terintegrasi dengan sistem minimum mikrokontroler, dan dipasang pada hasil proses IPAB supaya air yang telah di-mixing dapat digunakan sesuai standar baku bersih produksi.

Berdasarkan hasil uji coba selama 10 kali pengukuran dari sistem pemantauan secara kontinyu, hasil yang diperoleh dari pengukuran pH air sungai dengan rata-rata 7,83 dan dapat dikategorikan dalam kondisi netral. Sehingga air sungai yang diproses di PT. PSPM dapat mencapai standar kriteria air bersih yang dapat digunakan untuk proses produksi.

Kata Kunci : IPAB, sensor pH, mikrokontroler, PT. PSPM

Telkom
University

Abstract

In Industrial technology instrumentation equipment are very important in the production of a factory operation. At the moment, as developments increase science and technology growing rapidly, people are always trying to find or create an equipment to facilitate work on a process. River water are the most used a factory to process of factory, it will supply to water treatment plant. At the moment river water was dirty effect various activity human, expectable to process river water to be fresh water fill standard clean. For it was made an instrument that can measure the pH of water to obtain water quality standard limits used for paper production process at the plant pulverization.

One of the application of instrumentation tools used at the factory at the IPAB is using a pH meter s used to detect acidity and alkalinity of a substance contained in the water production process the factory. At the final project has been designed ph continues monitoring system to water treatment Plant (IPAB) in PT. Papyrus Sakti Paper Mill based on microcontroller. In this system, condition of water pH will continues monitoring with continuously. PH sensors are directly integrated with the system minimum microcontroller, it will be posted on the results of the IPAB so the water has been mixed can be used as standards for clean production.

Based on the test results for 10 times the measurement of a continuous monitoring system, the results obtained from pH measurements of river water with an average of 7.83 and can be categorized in the neutral condition. So that river water is processed at PT. PSPM can reach the standard criteria for clean water that can be used for the production process.

Keywords : IPAB, pH sensors, microcontrollers, PT. PSPM

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan manusia akan air bersih untuk kehidupan dan industri telah melahirkan berbagai metode pengolahan air. Dari beberapa sumber air yang tersedia, air sungai adalah yang paling banyak digunakan untuk mensuplai ke instalasi pengolahan air bersih. Mengingat saat ini air sungai telah banyak tercemar akibat berbagai aktifitas manusia, dengan metode pengolahan air bersih yang tepat diharapkan mampu mengolah air sungai menjadi air bersih yang memenuhi standar baku mutu bersih. Pengolahan air yang dilakukan bertujuan untuk menjadikan air sungai sekitar pabrik di PT. PSPM dapat dimanfaatkan untuk proses produksi kertas.

Dikarenakan keterbatasan alat ukur pH secara kontinyu di PT. PSPM, untuk mengetahui apakah air sungai tersebut sudah sesuai standar baku mutu bersih atau tidak, maka dibutuhkan sebuah alat untuk memonitoring kadar pH air sungai secara kontinyu dengan menggunakan sensor pH lutron PE-03 berbasis Mikrokontroler dengan tampilan LCD disertai sistem keamanan alarm dan penyimpanan hasil data pengukuran pada SD Card. Atas dasar latar belakang masalah tersebut maka timbul pemikiran untuk membuat peralatan yang dapat memonitoring dan memberikan peringatan alarm bila terjadi hasil pengukuran kadar pH diluar batas kondisi netral yaitu pada *range* 6-8.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa masalah yang ditemukan dalam sistem pemantauan kadar pH pada IPAB adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses suatu sensor pH agar dapat di konversi dari tegangan menjadi nilai pH.
2. Bagaimana cara membuat alat yang cukup *portable* dan dapat menyimpan data pada SD Card.

-
3. Bagaimana merancang program keseluruhan agar bisa berfungsi sesuai sistem yang diharapkan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Implementasi sistem pemantauan kontinyu terhadap pH pada IPAB di PT. Papyrus Sakti Paper Mill (PSPM).
2. Membuat sebuah alat ukur pH terhadap air dengan tampilan lcd, disertai fitur RTC dan alarm dengan ukuran yang bisa dibawa kemanapun (*portable*).

1.4 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini dibuat batasan-batasan, antara lain sebagai berikut:

1. Menggunakan Op-Amp untuk memberikan tegangan yang besar pada sensor.
2. Menggunakan IC ATmega 32 untuk proses pengiriman data, dan sebagai antarmuka dengan LCD kemudian data tersimpan pada SD Card.
3. Parameter yang diukur adalah pH air sungai dengan *range* (6-8) dan melakukan uji coba terhadap beberapa minuman.
4. Alarm berbunyi ketika diluar batas netral (6-8) dan tidak melakukan proses penetralan.
5. Software yang digunakan adalah CV AVR dengan pemrograman bahasa C.
6. Tidak membahas secara detail tentang mikrokontroler ATmega 32.
7. Tidak membahas secara detail mengenai proses produksi pembuatan kertas dan proses pengolahan air bersih.
8. Air bersih yang di proses hanya digunakan untuk proses produksi kertas.
9. Standar baku mutu pH untuk air minum berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 907 Tahun 2002 adalah **6,5 - 8,5** (persyaratan Kualitas Air Minum, untuk mandi dan mencuci).
10. Untuk mandi dan mencuci standar pH nya sama **6,5 - 8,5** (peraturan menteri kesehatan no 416 tahun 1990).

1.5 Metodologi

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan proyek akhir yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan masalah-masalah pada proyek akhir, baik berupa informasi dari internet, artikel, jurnal, buku referensi, serta meneliti langsung ke lapangan.

2. Perancangan dan Realisasi Alat

Pada tahap ini mempelajari masalah-masalah pada proyek akhir, dan mencari informasi yang mendukung untuk solusi proyek akhir ini, lalu dilakukan pembuatan rancangan dan di implementasikan ke dalam suatu rangkaian dan perangkat. Perancangan untuk rangkaian elektronika menggunakan *software* Altium. Perancangan untuk program mikrokontroler menggunakan bahasa C dengan *software* CodeVision AVR.

3. Pengujian Sistem

Pada tahap ini adalah melakukan pengujian sistem alat yaitu sensor pH dengan cara mengkalibrasi dahulu dengan menggunakan buffer 4, buffer 7 dan buffer 10. Untuk pengujian pemrograman pada mikrokontroler dengan mencoba ke alat langsung dan implementasi sehingga diperoleh data hasil pengukuran sesuai waktu yang dilakukan pada saat proses pengukuran.

4. Metode Bimbingan

Metode ini dilakukan dengan cara berkonsultasi dengan dosen pembimbing dengan pihak lain yang mendukung proses pembuatan Proyek Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan proyek akhir ini terbagi menjadi lima bab, dan secara garis besar masing-masing bab membahas hal-hal sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metoda penelitian, serta sistematika penulisan proyek akhir.

BAB 2 DASAR TEORI

Pada bab ini berisi teori-teori dasar yang mendukung dalam penyusunan proyek akhir yang menjadi landasan dalam pembahasan permasalahan pada proyek akhir.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas proses perancangan *hardware* dan *software* secara keseluruhan yang dibuat mengenai sistem pemantauan kontinyu terhadap pH pada IPAB di PT. PSPM.

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisikan hasil pengukuran dan analisa dari hasil yang didapatkan berdasarkan alat yang telah dirancang.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab penutup berisikan kesimpulan dari hasil pembuatan proyek akhir yang telah dilakukan beserta saran untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem pemantauan kontinyu terhadap pH dapat disimpulkan dari beberapa kali pengukuran sebagai berikut :

- Dari hasil pengujian perangkat terhadap pH pada beberapa larutan dengan menggunakan sensor pH lutron yang terintegrasi dengan mikrokontroler, terdapat beberapa hasil yang tidak sesuai dibandingkan dengan pH yang standar. Hal tersebut dikarenakan keluaran pH lutron yang sangat kecil dan kurang sensitif terhadap larutan yang di ukur. Serta kurangnya penguatan pada Op-Amp sehingga mengakibatkan range tegangan yang dihasilkan sangat kecil antara beberapa larutan. Hal ini yang menyebabkan kurang akurat ketika mengukur kadar pH pada larutan berjenis asam seperti air kopi, jus jeruk dan minuman sirup.
- Alarm berbunyi ketika suatu proses pengukuran pH dihasilkan tidak netral, yaitu lebih dari 6,5-8,5.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil yang dicapai pada proyek akhir ini, masih terdapat kekurangan pada sistem alat, maka dapat diambil beberapa saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut diantaranya :

- Untuk membuat ukuran yang lebih kecil, sebaiknya pada rangkaian ini digunakan komponen SMD, sehingga alat lebih *portable*.
- Untuk sistem alarm, sebaiknya digunakan *wireless*, supaya mengurangi interferensi ketika ada sesuatu hal yang dapat menyebabkan kabel terputus.
- Gunakan sensor pH yang lebih bagus dari segi keakuratan dan memiliki sensitifitas yang bagus.
- Sebaiknya media penyimpanan seperti SD Card ke mikrokontroler menggunakan jalur i2c supaya tidak tabrakan dengan SPI. Disarankan menggunakan arduino atau ARM supaya penyimpanan data lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Donofrio, "Convert Your DMM to a pH Meter", Electrical Design News, pp. 96, October 17, 2002.
- [1] Kadir, Abdul & Heriyanto. 2005. *"Pemrograman menggunakan C++"*. ANDI : Yogyakarta.
- [2] Rangkuti, Syahban. 2011. *"Mikrokontroler ATMELE AVR Simulasi dan Praktik ISIS Proteus dan CAVR"*. Informatika : Bandung.
- [3] Wardhana, Lingga. 2006. *"Mikrokontroler AVR Seri Atmega 8535"*. ANDI: Yogyakarta.
- [4] Winoto, Ardi. 2010. *"Mikrokontroler AVR Atmega 8/32/16/8535 dan Programannya dengan Bahasa C pada WinAVR Edisi Revisi"*. Informatika:Bandung.
- [5] <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/313/jbptunikompp-gdl-rokiyahnim-f.pdf> yang diambil pada 2 November 2011
- [6] <http://eprints.undip.ac.id/25591/1/ML2F097612.pdf> yang diambil pada 3 November 2011
- [7] <http://repository.usu.ac.id/bitstream/Chapter%20I.pdf> yang diambil pada 2 November 2011
- [8] Penjelasan mengenai sensor pH di ambil dari : [www.sensor_ph Lutron PE-03.com](http://www.sensor_ph_Lutron_PE-03.com) pada tanggal 5 November 2012
- [9] [http://us.100y.com.tw/pdf file/PE-03.pdf](http://us.100y.com.tw/pdf_file/PE-03.pdf) yang diambil pada 7 November 2012
- [10] Penjelasan Ipab. Tersedia: www.IPAB.com [10 April 2012]
- [11] Penjelasan Relay. Tersedia: www.telinks.wordpress.com [24 April 2012]
- [12] <http://ivanclinton.blogspot.com/2011/05/relay.html> yang diambil pada 13 juni 2012 pukul 21:50
- [13] <http://blog.dewataelektronik.com> yang diambil pada 25 April 2012
- [14] [http://www.instrumentchoice.com.au/ literature_67949/PE03_pH Electrode](http://www.instrumentchoice.com.au/literature_67949/PE03_pH_Electrode) yang diambil pada 22 Mei 2012 pukul 06:25
- [15] <http://www.atmel.com/Images/doc2503.pdf> yang diambil pada 22-Mei-12

-
- [16] <http://elektronika-elektronika.blogspot.com/2007/04/buzzer.html> pukul 7:48
- [17] Pencemaran air diambil dari <http://pbiologi.blogspot.com/2009/02/1-pencemaran-air.html> pada tanggal 21 Mei 2012
- [18] Baku mutu air bersih diambil dari <http://caakega.blogspot.com/bakumutu-air-bersih.html> pada tanggal 21 Mei 2012
- [19] PERATURAN MENKES Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air http://web.ipb.ac.id/~tml_atsp/ Pada tanggal 23 Mei 2012
- [20] SD card diambil dari : [Memory%20Card%20pada%20Arduino.htm](#)
- [21] Thermo Scientific, “Thermo Scientific pH Electrode Handbook”, 2009.
- [22] G. K. McMillan, R. A. Cameron, “Advanced pH Measurement and Control 3rd Edition”, USA:ISA.
- [23] Coughlin, Robert F., Driscoll, Frederick F., 1994, Penguat Operasional dan Rangkaian Terpadu Linear, Jakarta, Erlangga.